

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.08.00.

③0 Priorité : 06.08.99 JP 99223743.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.02.01 Bulletin 01/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SANDEN CORPORATION — JP.

⑦2 Inventeur(s) : OOTSUKI YOSHITAKA.

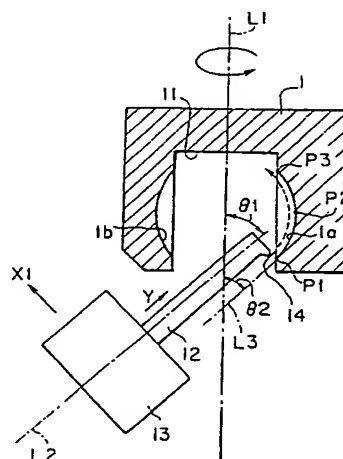
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET JOLLY.

⑤4 PROCÉDE DE FORMATION DE SURFACES SPHERIQUES CONCAVES.

⑤7 La présente invention concerne un procédé de formation de surfaces sphériques concaves.

Le procédé comprend les étapes consistant à amener un outil (12) en contact avec un matériau devant être mis en forme, à mettre le matériau en rotation autour d'un axe prédéterminé (L1), à déplacer l'outil (12) dans une première direction (Y) parallèle à l'axe central (L2) de l'outil (12) et dans une deuxième direction (X1) perpendiculaire à la première direction (Y) afin de former la surface sphérique concave sur le matériau autour de l'axe prédéterminé, et à choisir un premier angle (θ_1) que fait l'axe central (L2) de l'outil (12) avec l'axe prédéterminé (L1) de manière à être supérieur ou égal à un deuxième angle (θ_2) que fait l'axe prédéterminé avec la tangente (L3) à la surface sphérique concave (1a, 1b) en une première extrémité (P1) de ladite surface qui est contenue dans un plan en coupe transversale contenant l'axe prédéterminé.



PROCEDE DE FORMATION DE SURFACES SPHERIQUES CONCAVES.

La présente invention concerne un procédé de formation d'une surface sphérique concave destinée à supporter un corps présentant une surface sphérique convexe et, plus particulièrement, un procédé de formation d'une surface sphérique concave adaptée pour supporter un patin présentant une surface sphérique convexe au niveau d'une partie d'extrémité d'un piston dans un compresseur du type à plateau incliné.

Dans un compresseur à plateau incliné connu, une paire de patins présentant chacun une surface sphérique convexe vient généralement en prise avec une partie d'extrémité d'un piston. Le mouvement de rotation du plateau incliné qui est mis en rotation par un arbre d'entraînement est converti en un mouvement alternatif du piston par la mise en prise des patins avec la partie d'extrémité du piston et avec la surface radialement extérieure du plateau incliné. Le piston comprime le fluide par l'intermédiaire de son mouvement alternatif. Chaque patin peut présenter une surface plane venant en prise avec la surface latérale radialement extérieure du plateau incliné et une surface sphérique convexe venant en prise avec et supportée par une surface sphérique concave formée au niveau de la partie d'extrémité du piston.

La figure 3 illustre un compresseur à plateau incliné connu. Chaque piston 1 est monté pour effectuer un mouvement de va-et-vient dans un alésage de cylindre 2 correspondant formé dans un bloc-cylindres 3. Un carter d'arbre 4 est défini entre le bloc-cylindres 3 et un logement avant 5. Un arbre d'entraînement 6 s'étend à travers le carter d'arbre 4 et est supporté de manière rotative par le bloc-cylindres 3 et le logement avant 5. Un plateau incliné 7 tourne de manière solidaire avec l'arbre d'entraînement 6 par l'intermédiaire d'un rotor 8 et peut former un angle variable avec l'arbre d'entraînement 6. La partie radialement extérieure du plateau incliné 7 s'étend à travers une gorge 11 formée au niveau de la partie d'extrémité du piston 1 lorsque le plateau incliné 7 est en rotation. Une paire de patins 9 est prévue au niveau de la partie d'extrémité du piston 1. Chaque patin 9 présente une surface plane 9a venant en prise de manière coulissante avec la surface latérale radialement extérieure du plateau incliné 7 et une surface sphérique convexe 9b venant en prise de manière coulissante avec et supportée par une paire de surfaces sphériques concaves 1a et 1b formées au

niveau de la partie d'extrémité du piston 1. Le mouvement de rotation du plateau incliné 7 est converti en un mouvement de va-et-vient de chaque piston 1 par l'intermédiaire de la paire de patins 9.

5 La figure 4 illustre un procédé connu de formation des surfaces sphériques concaves 1a et 1b au niveau de la partie d'extrémité du piston 1. La gorge 11 à travers laquelle passe la partie radialement extérieure du plateau incliné 7 est ménagée au niveau de la partie d'extrémité du piston 1. Un bord tranchant 14 d'un outil 12 (outil de coupe) est amené en contact avec la surface latérale intérieure de la gorge 11. L'axe central L2 d'une base de support 13 qui porte l'outil 12 est placé parallèlement à l'axe central L1 de la gorge 11. L'outil 12 et le piston 1 étant placés selon cette orientation relative, et pendant que le piston 1 est mis en rotation autour de l'axe central L1 de la gorge 11, l'outil 12 est déplacé de manière concordante dans une première direction Y parallèle à l'axe L2 de la base de support 13 de l'outil 12 et dans des deuxième directions X1 et X2 perpendiculaires à la première direction Y. Dans ce procédé, le bord tranchant 14 de l'outil 12 se déplace le long d'une trajectoire arquée, qui va du point P1 vers le point P3 en passant par le point P2. De cette manière, des surfaces sphériques concaves 1a et 1b sont formées autour de l'axe central L1 de la gorge 11.

Toutefois, dans le procédé de formation connu décrit ci-dessus, lorsque le bord tranchant 14 passe par le point P2, la direction de déplacement de la base de support 13 passe de la direction X2 à la direction X1. Autrement dit, lorsque le bord tranchant 14 est déplacé le long de la forme arquée de la surface sphérique concave 1a, la base de support 13 doit être déplacée dans la direction X2 à mesure que le bord tranchant 14 forme la partie d'arc comprise entre les points P1 et P2, puis dans la direction X1 à mesure que le bord tranchant 14 forme la partie d'arc comprise entre les points P2 et P3.

En conséquence, il peut se produire un recul brutal d'un mécanisme de transmission de puissance d'une machine de commande (non représentée) destinée à déplacer la base de support 13 lorsque la direction de déplacement passe de la direction X2 à la direction X1 au point P2. En raison de ce recul brutal, le bord tranchant 14 peut effectuer un mouvement incorrect et les surfaces sphériques concaves 1a et 1b peuvent de ce fait ne pas avoir les formes cibles souhaitées.

La présente invention a donc pour objet de proposer un procédé amélioré de formation d'une surface sphérique concave en une forme souhaitée sans générer de recul brutal dans une machine de commande.

5 La présente invention a pour autre objet de proposer un procédé amélioré de formation d'une surface sphérique concave adaptée pour supporter un patin présentant une surface sphérique convexe au niveau d'une partie d'extrémité d'un piston dans un compresseur à plateau incliné.

10 Ces objets sont atteints par le procédé de formation d'une surface sphérique concave selon la présente invention. Le procédé de formation d'une surface sphérique concave comprend les étapes consistant à amener un outil en contact avec un matériau devant être mis en forme, à mettre le matériau en rotation autour d'un axe prédéterminé, à
15 déplacer l'outil dans une première direction parallèle à un axe central de l'outil et dans une deuxième direction perpendiculaire à la première direction afin de former la surface sphérique concave sur le matériau autour de l'axe prédéterminé et à choisir un premier angle que fait l'axe central de l'outil par rapport à l'axe prédéterminé de manière à être
20 supérieur ou égal, c'est-à-dire non inférieur, à un deuxième angle que fait ledit axe prédéterminé avec la tangente à la surface sphérique concave à une première extrémité de cette surface qui est contenue dans un plan en coupe transversale contenant l'axe prédéterminé.

 En outre, la présente invention propose un procédé de formation
25 d'une surface sphérique concave sur une partie d'extrémité d'un piston d'un compresseur du type à plateau incliné. Le procédé comprend les étapes consistant à ménager une gorge sur la partie d'extrémité du piston, gorge dans laquelle la direction de profondeur s'étend le long d'un axe prédéterminé ; à amener un outil en contact avec une surface
30 latérale intérieure de la gorge ; à mettre le piston en rotation autour de l'axe prédéterminé ; et à déplacer l'outil dans une première direction parallèle à l'axe central de l'outil et dans une deuxième direction perpendiculaire à la première direction afin de former la surface sphérique concave sur la surface latérale intérieure de la gorge autour
35 de l'axe prédéterminé. La gorge est adaptée pour recevoir une partie radialement extérieure d'un plateau incliné en rotation. Dans ce procédé, un premier angle que fait l'axe central de l'outil par rapport à

l'axe prédéterminé est choisi de manière à être supérieur ou égal, c'est-à-dire non inférieur, à un deuxième angle que fait l'axe prédéterminé avec la tangente à la surface sphérique concave en une première extrémité de cette surface se trouvant dans un plan en coupe transversale comprenant l'axe prédéterminé.

Dans ce procédé, l'outil est déplacé dans une seule direction le long de la deuxième direction pendant que l'outil est déplacé dans une seule direction le long de la première direction.

Dans le procédé selon la présente invention, comme le premier angle est supérieur ou égal, c'est-à-dire est non inférieur, au deuxième angle, l'outil n'est déplacé que dans une seule direction, c'est-à-dire la deuxième direction, lorsque la surface sphérique concave est formée. Comme la direction de déplacement de l'outil ne change pas, il ne se produit pas de recul brutal lorsque l'outil est mis en mouvement par un mécanisme de transmission de puissance d'une machine de formation. Le bord tranchant de l'outil peut être déplacé le long d'une trajectoire arquée de manière adaptée le long de la surface sphérique concave qui doit être formée, et cela sans variation indésirable. En conséquence, la surface sphérique concave peut être formée avec précision pour prendre une forme cible souhaitée.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront d'après la description détaillée ci-après de modes de réalisation préférés de la présente invention en référence aux figures jointes, sur lesquelles :

la figure 1 est une vue en coupe transversale d'une partie d'extrémité d'un piston d'un compresseur à plateau incliné illustrant un procédé selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est une vue en coupe transversale d'une partie d'extrémité d'un piston d'un compresseur à plateau incliné illustrant le procédé représenté sur la figure 1 selon un autre point de vue ;

la figure 3 est une vue en coupe transversale verticale d'un compresseur à plateau incliné connu ;

la figure 4 est une vue en coupe transversale d'une partie d'extrémité d'un piston d'un compresseur à plateau incliné illustrant un procédé de formation connu.

La structure du compresseur à plateau incliné auquel s'intéresse l'invention est identique à celle du compresseur connu représenté sur la

figure 3 et qui a déjà été décrit précédemment. La description ci-après concerne un procédé de formation d'une surface sphérique concave destinée à supporter un patin.

5 En se référant à la figure 1, une paire de surfaces sphériques concaves 1a et 1b est formée sur une partie d'extrémité d'un piston 1 pour supporter une paire de patins ayant chacun une surface sphérique convexe (comparer avec la figure 3). Une gorge 11 est formée sur la partie d'extrémité du piston 1. L'axe central L1 de la gorge 11 est choisi comme étant un axe prédéterminé. La partie radialement extérieure
10 d'un plateau incliné (comparer avec la figure 3) est insérée dans la gorge 11 et la partie radialement extérieure du plateau incliné en rotation s'étend à travers la gorge tout en venant en prise avec la partie d'extrémité du piston 1 par l'intermédiaire de la paire de patins.

Un bord tranchant 14 de l'outil 12 est amené en contact avec
15 la surface latérale intérieure de la gorge 11. Un premier angle θ_1 que fait l'axe central L2 de la base de support 13 par rapport à l'axe central L1 de la gorge 11 est choisi de manière à être supérieur ou égal, c'est-à-dire est non inférieur, à un deuxième angle θ_2 que fait l'axe central L1 avec la tangente L3 à la surface sphérique concave 1a que
20 l'on se propose de former en une première extrémité P1 de ladite surface qui se trouve dans un plan en coupe transversale contenant l'axe central L1. Avec l'outil 12 et le piston 1 dans cette orientation relative, et pendant que le piston 1 est mis en rotation autour de l'axe central L1 de la gorge 11, l'outil 12 et la base de support 13 sont déplacés de
25 manière concordante dans la première direction Y parallèle à l'axe central L2 de la base de support 13 et dans la deuxième direction X1 perpendiculaire à la première direction Y. Grâce à cette rotation du piston 1 et au mouvement de l'outil 12, la surface sphérique concave 1a est formée comme une surface sphérique concave destinée à supporter
30 de manière coulissante une surface sphérique convexe d'un patin. La surface sphérique concave 1b est formée de la même manière.

Dans ce procédé, le bord tranchant 14 est déplacé du point de départ P1 au point d'arrivée P3 en passant par le point intermédiaire P2 le long d'une trajectoire arquée. Comme le premier angle θ_1 est
35 supérieur ou égal, c'est-à-dire est non inférieur, au deuxième angle θ_2 , l'outil 12 avec son bord tranchant 14 est déplacé dans une seule direction par rapport à la deuxième direction X1 sur toute la trajectoire

de déplacement, en même temps qu'il est déplacé dans la première direction Y, c'est-à-dire une seule direction. En d'autres termes, le bord tranchant 14 passe par le point P2 sans changement de sa direction de déplacement. Par conséquent, il ne se produit pas de recul brutal dans un mécanisme de transmission de puissance de la machine de commande. Les surfaces sphériques concaves 1a et 1b peuvent donc être formées de manière adaptée et précise pour prendre la forme sphérique concave cible souhaitée sans subir de variation indésirable.

En se référant à la figure 2, le premier angle décrit ci-dessus $\theta 1$ va être expliqué en prenant un autre point de vue.

On désigne par L4 une ligne qui s'étend parallèlement à l'axe central L2 de la base de support 13 depuis la pointe du bord tranchant 14. L'angle entre la ligne L4 et l'axe central L1 de la gorge 11 est désigné par $\theta 3$, et l'angle défini entre les deux lignes qui relient le centre O de la surface sphérique concave 1a et les points P1 et P3 est désigné par $\theta 4$. Lorsque la base de support 13 est inclinée, de telle sorte que les équations (1) et (2) ci-dessous soient satisfaites, il ne se produit pas de recul brutal dans un mécanisme de transmission de puissance de la machine de commande.

$$90^\circ \geq \theta 4 \geq 0 \quad (1)$$

$$\theta 3 \geq (\theta 4)/2 \quad (2)$$

Lorsque l'axe central L2 de la base de support 13 est incliné par rapport à l'axe central L1 de la gorge 11, même si le bord tranchant 14 est déplacé le long de la trajectoire arquée du point P1 vers le point P3, la base de support 13 se déplace dans une direction X1. Par conséquent, lorsque le bord tranchant 14 passe par le point P2, il ne se produit pas de variation dans la formation de la surface sphérique concave 1a ou 1b.

Bien que l'on ait décrit la formation de surfaces sphériques concaves 1a et 1b destinées à supporter des patins au niveau de la partie d'extrémité du piston 1 dans un compresseur à plateau incliné, le procédé selon la présente invention peut être appliqué à la formation d'une surface sphérique concave sur divers matériaux.

REVENDICATIONS

1. Procédé de formation d'une surface sphérique concave, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant :

à amener un outil (12) en contact avec un matériau devant être mis en forme ;

5 à mettre ledit matériau en rotation autour d'un axe prédéterminé (L1) ;

à déplacer ledit outil (12) dans une première direction (Y) parallèle à l'axe central (L2) dudit outil (12) et dans une deuxième direction (X1) perpendiculaire à ladite première direction (Y) afin de
10 former ladite surface sphérique concave (1a, 1b) sur ledit matériau autour dudit axe prédéterminé ;

et à choisir un premier angle (θ_1) que fait ledit axe central (L2) de l'outil (12) avec ledit axe prédéterminé (L1) de manière à ce qu'il soit supérieur ou égal à un deuxième angle (θ_2) que fait ledit axe
15 prédéterminé avec la tangente (L3) à ladite surface sphérique concave (1a, 1b) en une première extrémité (P1) de ladite surface qui est contenue dans un plan en coupe transversale contenant ledit axe prédéterminé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape consistant à déplacer ledit outil (12) dans
20 une seule direction le long de ladite deuxième direction (X1) tout en le déplaçant dans une seule direction le long de ladite première direction (Y).

3. Procédé de formation d'une surface sphérique concave sur une
25 partie d'extrémité d'un piston (1) d'un compresseur à plateau incliné, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant :

à ménager une gorge (11) sur ladite partie d'extrémité dudit piston (1), gorge (11) dans laquelle une direction de profondeur s'étend le long d'un axe prédéterminé (L1) ;

30 à amener un outil (12) en contact avec une surface latérale intérieure de ladite gorge (11) ;

à mettre ledit piston (1) en rotation autour dudit axe prédéterminé ;

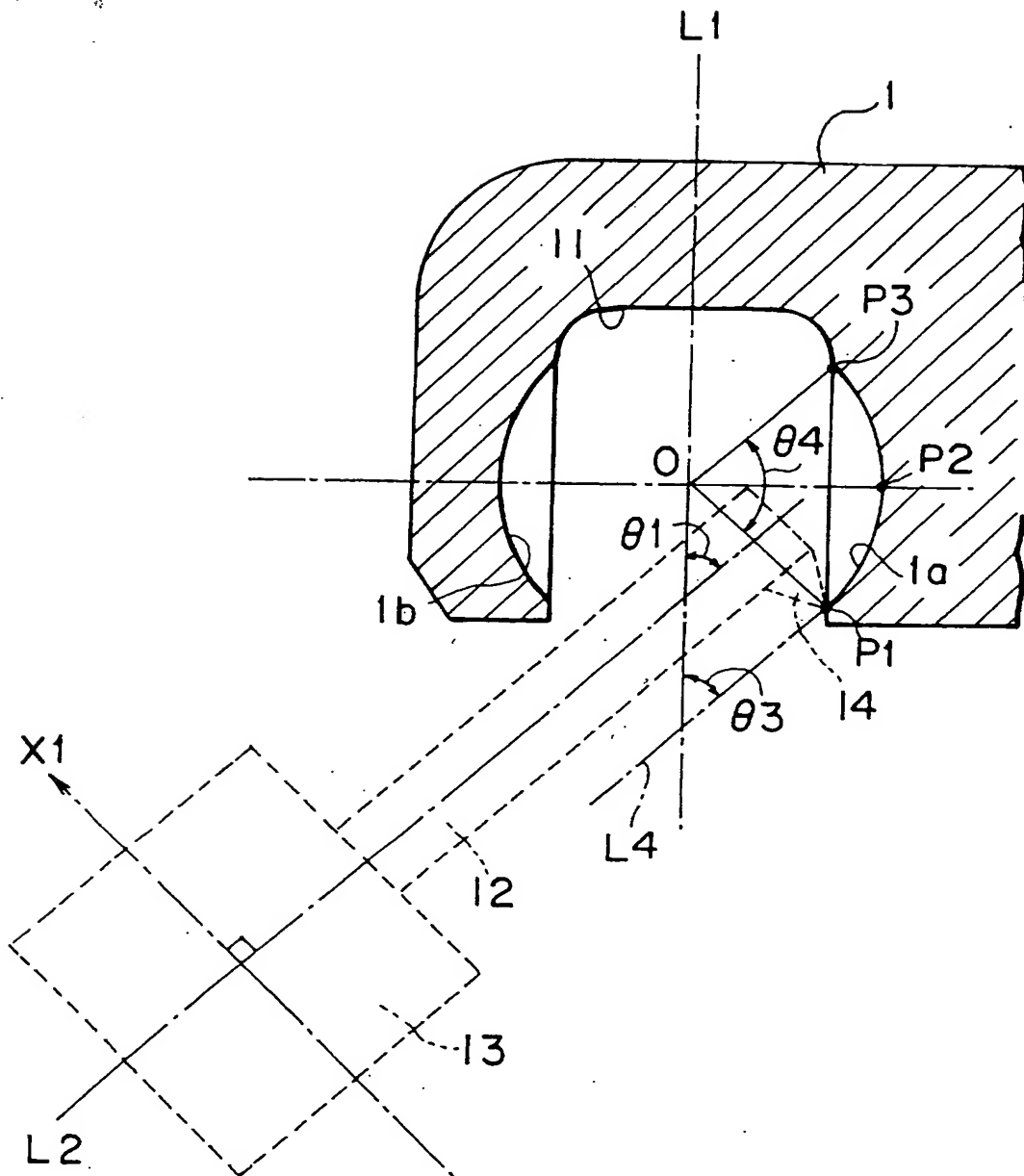
à déplacer ledit outil (12) dans une première direction (Y)
35 parallèle à l'axe central (L2) dudit outil (12) et dans une deuxième direction (X1) perpendiculaire à ladite première direction (Y) afin de

former ladite surface sphérique concave (1a, 1b) sur ladite surface latérale intérieure de ladite gorge (11) autour dudit axe prédéterminé ;

5 et à choisir un premier angle (θ_1) que fait ledit axe central (L2) dudit outil (12) avec ledit axe prédéterminé (L1) de manière à ce qu'il soit supérieur ou égal à un deuxième angle (θ_2) que fait ledit axe prédéterminé avec la tangente (L3) à ladite surface sphérique concave (1a, 1b) en une première extrémité (P1) de ladite surface qui est
10 contenue dans un plan en coupe transversale contenant ledit axe prédéterminé, ladite gorge (11) étant adaptée pour recevoir une partie radialement extérieure d'un plateau incliné en rotation (7).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape consistant à déplacer ledit outil (12) dans
15 une seule direction le long de ladite deuxième direction (X1) tout en le déplaçant dans une seule direction le long de ladite première direction (Y).

FIG. 2



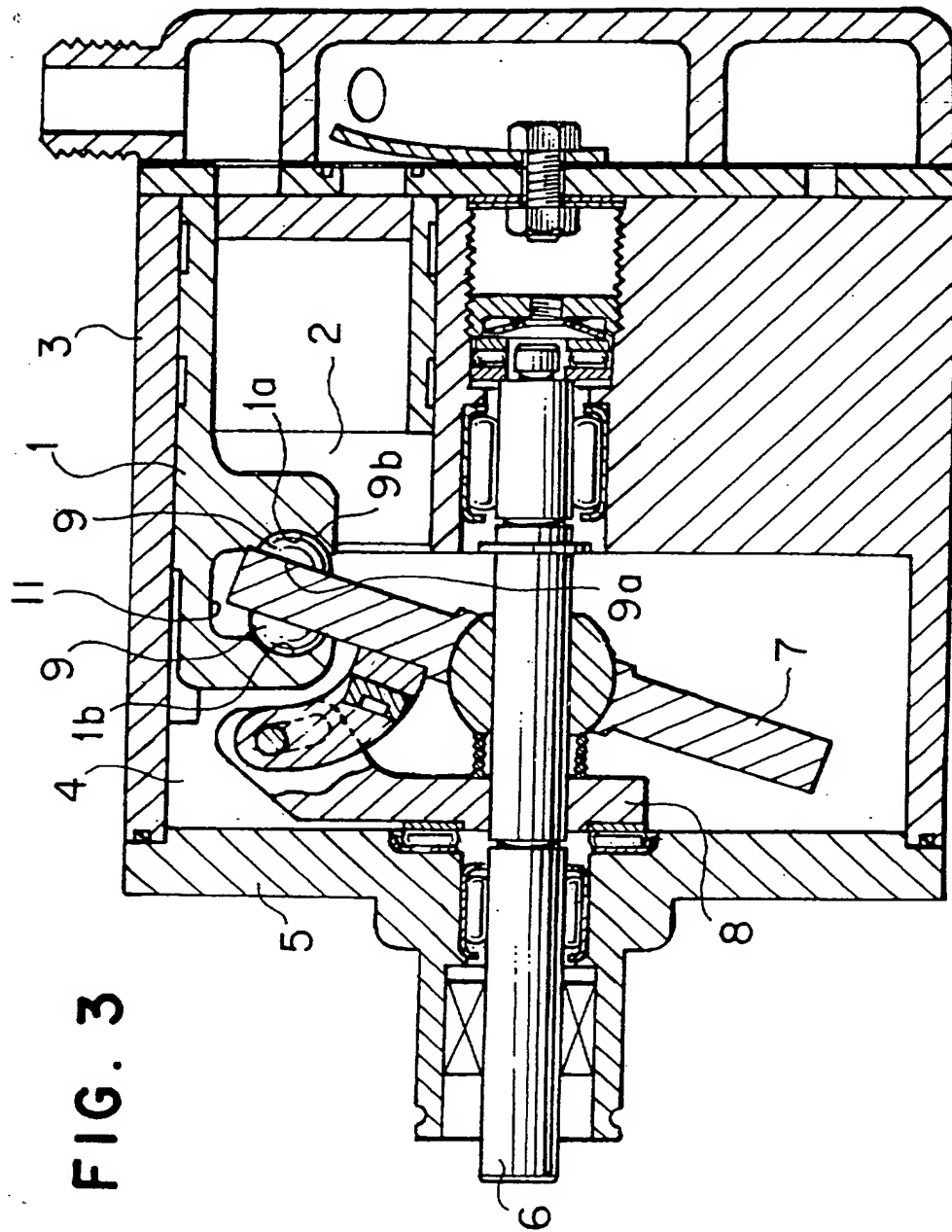
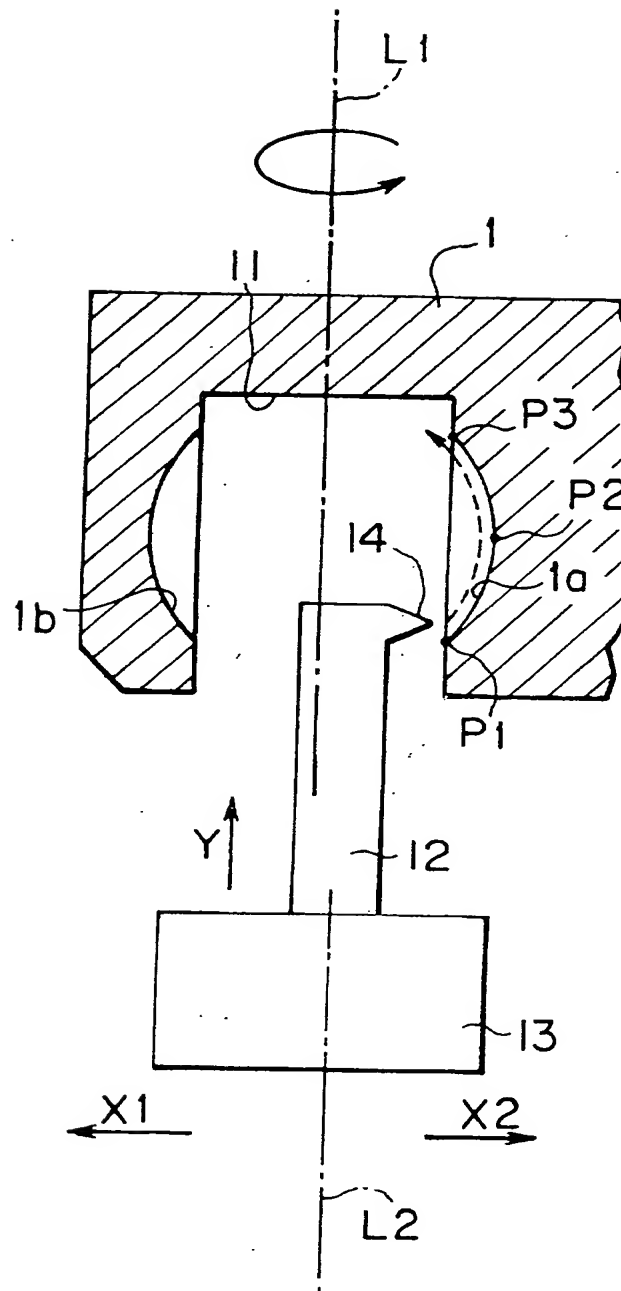


FIG. 4

© EPODOC / EPO

PN - FR2797207 A 20010209
 PD - 2001-02-09
 PR - JP19990223743 19990806
 OPD - 1999-08-06
 TI - Process for the formation of spherical concave surfaces on components uses cutting tool which moves in two planes as the component rotates
 AB - The process consists of steps to bring the tool (12) in contact with the material to be formed, to rotate the material about the axis (L 1) and to move the cutting tool (12) concurrently in two directions (L2), (Y) at right angles to each other to form the spherical surface about the axis (L 1). The direction (Y) is parallel to the central axis (L2) of the tool and is chosen to be at an angle (eta 1) to the axis (L1) and this angle is equal or greater than the angle (eta 2), which is that between the axis (L1) and the tangent (L3) to the spherical concave surface (1a,1b) at the beginning point (P1) of the spherical surface, which is contained in the transversal cutting plane containing the axis (L 1).
 IN - OOTSUKI YOSHITAKA
 PA - SANDEN CORP (JP)
 EC - F04B27/08D3 ; B23B5/40
 IC - B23B41/12 ; F04B27/10 ; F04B27/18 ; F04B39/00

© WPI / DERWENT

TI - Process for the formation of spherical concave surfaces on components uses cutting tool which moves in two planes as the component rotates
 PR - JP19990223743 19990806
 PN - JP2001047303 A 20010220 DW 200126 B23B5/40 004pp
 - FR2797207 A1 20010209 DW 200118 B23B41/12 013pp
 - BR200003368 A 20010313 DW 200118 B23B5/40 000pp
 - CA2315272 A1 20010206 DW 200121 B23P15/00 Eng 000pp
 - DE 10037974 A1 20010412 DW 200122 B23B1/00 000pp
 PA - (SAOE) SANDEN CORP
 IC - B23B1/00 ;B23B5/40 ;B23B41/12 ;B23P15/00 ;F04B27/08 ;F04B27/10 ;F04B27/18 ;F04B39/00
 IN - OOTSUKI Y
 AB - FR2797207 NOVELTY - The process consists of steps to bring the tool (12) in contact with the material to be formed, to rotate the material about the axis (L 1) and to move the cutting tool (12) concurrently in two directions (L2), (Y) at right angles to each other to form the spherical surface about the axis (L1).
 - DETAILED DESCRIPTION - The direction (Y) is parallel to the central axis (L 2) of the tool and is chosen to be at an angle (theta 1) to the axis (L1) and this angle is equal or greater than the angle (theta 2), which is that between the axis (L1) and the tangent (L3) to the spherical concave surface (1a,1b) at the beginning point (P1) of the spherical surface, which is contained in the transversal cutting plane containing the axis (L1).
 - USE - For the machining of a concave spherical surface for the containing of a pad with a spherical convex surface sliding on an angled swash plate for the for the of a supplying a reciprocating motion to a piston in a compressor
 - ADVANTAGE - where the feed to the cutting tool in the two directions is continuous with no reversals of feed as in previous forming operation thus eliminating any marking of the surface at this feed reversal.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of the tool and the part being machined.
 - Part being machined 1
 - Spherical surface 1a,1b
 - Cutting tool 12
 - Tool holder 13

none

none

none

- Axis of rotation of work piece L 1
- Axis of cutting tool L2
- Beginning point of spherical surface P 1
- (Dwg. 1/4)

OPD - 1999-08-06

AN - 2001-171407 [18]

none

none

none